

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-172773

(43) 公開日 平成8年(1996)7月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 M 3/28	X			
	U			
3/155	U			
7/06	Z	9472-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-313705

(22) 出願日 平成6年(1994)12月16日

(71) 出願人 000006150

三田工業株式会社

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

(72) 発明者 久保 圭史

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72) 発明者 上野 哲也

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72) 発明者 入谷 一暢

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 稲岡 耕作 (外1名)

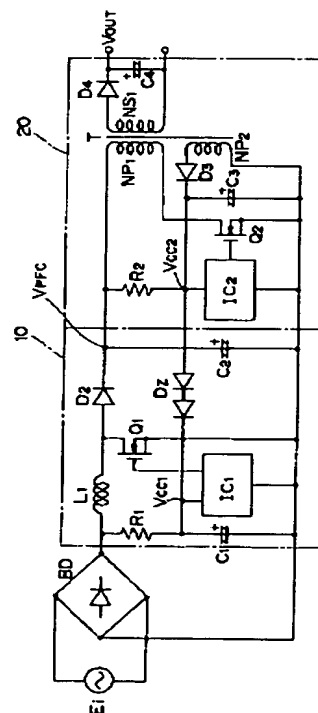
(54) 【発明の名称】 電源回路

(57) 【要約】

【目的】回路構成が簡単で、かつ安価な電源回路を提供すること。

【構成】交流電源 E_i をブリッジ整流回路 BD により脈流に変換する。変換された脈流の力率を、力率改善回路 10 で改善し、直流にする。その直流は、直流/直流変換回路 20 において、所望の電位の直流に変換する。力率改善回路 10 の動作および直流/直流変換回路 20 の動作は、それぞれの回路に設けられた第1のコントローラ IC_1 および第2のコントローラ IC_2 により制御される。2つのコントローラ IC_1 、 IC_2 の駆動電源電圧は、トランス T の補助巻線 NP_2 により発生される。この直流電源電圧は、コントローラ IC_2 にはそのまま与えられ、コントローラ IC_1 には直列に接続された降圧用ダイオード対 D_z を介して与えられる。

【効果】コントローラ IC_1 と IC_2 との起動電圧に差があっても、その差は降圧用ダイオード対 D_z により吸収される。したがって2つのコントローラ IC_1 、 IC_2 は確実に起動する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】交流電源を全波整流によって直流に変換するためのブリッジ整流回路、

第 1 のコントローラを備え、第 1 のコントローラにより制御されてブリッジ整流回路から出力される直流に対して力率改善を施すための力率改善回路、

第 2 のコントローラおよびトランスを備え、第 2 のコントローラにより制御されて、力率改善回路によって力率が改善された後の直流を所望の電位の直流に変換するための直流／直流変換回路、ならびに前記直流／直流変換回路のトランスに設けられた補助巻線と、補助巻線に生じる所定の直流電源電圧を第 2 のコントローラへ与える経路と、補助巻線に生じる所定の直流電源電圧を単方向導電性の電圧降下素子により所定の電位だけ電圧降下をさせて第 1 のコントローラへ与える経路とを含む補助電源回路、を有する電源回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は各種の電気機器の電源基板に適用可能な電源回路に関し、特に、複写機、プリンタ、ファクシミリ装置等に好適な電源回路に関する。

【0002】

【従来の技術】電源回路においては、入力電流の実効値の低減や高調波電流抑制を目的として、直流／直流変換回路の前段に力率改善回路（アクティブフィルタ）が搭載されるようになってきている。このような力率改善回路を搭載した電源回路においては、力率改善回路とその後段の直流／直流変換回路のそれぞれに専用のコントローラが必要である。また、各コントローラに対しては、直流の電源電圧を作って加えなければならない。各コントローラに加える直流の電源電圧を作るために、通常、電源回路には補助電源回路が備えられている。

【0003】図 2 に、補助電源回路を備える従来の電源回路の一例を示す。図 2 を参照して説明すると、交流電源 E_i はたとえば 100V の商用交流電源である。交流電源 E_i は、まず、ブリッジダイオードを備えるブリッジ整流回路 BD により全波整流されて脈流に変換される。変換された脈流は力率改善回路 10 に与えられ、パルス状の入力電流波形が正弦波に直されて力率が改善される。

【0004】力率改善回路 10 は、チョークコイル L_1 とダイオード D_2 とコンデンサ C_2 とスイッチングトランジスタ Q_1 とを含み、これら各素子により力率改善がされる。また、力率改善回路 10 にはスイッチングトランジスタ Q_1 を制御するための力率改善用コントローラ IC_1 が備えられている。該コントローラ IC_1 の駆動電源は、チョークコイル L_1 の補助コイル L_2 により作られ、ダイオード D_1 およびコンデンサ C_1 を介してコントローラ IC_1 へ与えられる。さらに、起動時には、起動抵抗 R_1 を介してコンデンサ C_1 が充電されて、コ

2

ントローラ IC_1 に直流電源電圧が与えられる。

【0005】力率改善回路 10 で力率が改善された直流電圧 V_{PFC} は、直流／直流変換回路 20 において、所望の電位の直流電圧 V_{OUT} に変換される。なお、図 2 に示す電源回路の場合、力率改善回路 10 の出力電圧 V_{PFC} は、

$$V_{PFC} > E_i \times \sqrt{2}$$

となる。

【0006】直流／直流変換回路 20 には、電圧変換用のトランス T と、スイッチングトランジスタ Q_2 と、スイッチングトランジスタ Q_2 を制御するためのコントローラ IC_2 と、コントローラ IC_2 の起動用抵抗 R_2 とが含まれている。トランス T の一次巻線 NP_1 を流れる直流がスイッチングトランジスタ Q_2 により断続されることにより、誘導電流がトランス T の二次巻線 NS_1 に流れる。そしてこの誘導された直流電流はダイオード D_4 およびコンデンサ C_4 で平滑されて、所望の出力電圧 V_{OUT} が得られる。出力電圧 V_{OUT} は、この電源回路がたとえば複写機用であれば、5 [V] や 24 [V] となるように設定されている。

【0007】直流／直流変換回路 20 のコントローラ IC_2 には、トランス T に設けられた補助巻線 NP_2 に生じる誘導電流がダイオード D_3 およびコンデンサ C_3 で平滑されて与えられる。つまり、トランス T の補助巻線 NP_2 を含む補助電源回路によって、コントローラ IC_2 に直流電源電圧が与えられる。なお、コントローラ IC_2 の起動時には、起動用抵抗 R_2 を通してコンデンサ C_3 が充電され、コントローラ IC_2 に起動電圧が与えられる。

【0008】図 2 に示す従来の電源回路の場合、上述したように、力率改善回路 10 のコントローラ IC_1 のために、専用の補助電源回路 L_2 、 D_1 、 C_1 が備えられている。また、直流／直流変換回路 20 のコントローラ IC_2 のために、専用の補助電源回路 NP_2 、 D_3 、 C_3 が備えられている。コントローラ IC_2 のための上述の補助電源回路は、一般にフライバック方式と称される回路であるが、このようなフライバック方式の補助電源回路に代えて、図 3 に示すようなフォワード方式の補助電源回路が用いられている場合もある。

【0009】図 3 に示す補助電源回路の場合、補助巻線 NP_2 に誘導される直流は、2 つのダイオード D_3 、コイル L_3 およびコンデンサ C_3 により平滑されてコントローラ IC_2 へ供給される。また、トランス T の二次巻線 NS_1 に誘導される直流は、2 つのダイオード D_4 、コイル L_4 およびコンデンサ C_4 により平滑されて、所望の電位の出力電圧 V_{OUT} として出力される。

【0010】また、従来の電源回路の中には、力率改善回路 10 のコントローラ IC_1 の補助電源回路と、直流／直流変換回路 20 のコントローラ IC_2 の補助電源回路とを共用化し、補助電源回路を 1 つにした低コスト化

を図った回路も提案されている。図4にそのような補助電源回路が1つの電源回路の従来例を示す。図4に示す電源回路では、力率改善回路10には補助電源回路は設けられていない。補助電源回路は、直流/直流変換回路20だけに設けられている。すなわち、トランスTの補助巻線NP₂、ダイオードD₃およびコンデンサC₃を含む補助電源回路によって、直流の電源電圧が作られ、作られた電源電圧はコントローラIC₂およびコントローラIC₁に与えられるようになっている。その他の構成は図2に示す回路と同様であり、同一部分には同一の符号が付されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、電源回路では、一般に、力率改善回路10のコントローラIC₁および直流/直流変換回路20のコントローラIC₂は、いずれも、誤動作を防止するために低電圧ロックアウト機能が持たされている。また、コントローラIC₁、IC₂が起動する起動電圧V_sと、停止する停止電圧V_oとの間には、数ボルトの差が設けられている。

【0012】たとえば、起動電圧V_sとしては16±1[V]、停止電圧V_oとして10±1[V]が一般的である。このため、図4に示すようなコントローラIC₁およびコントローラIC₂の補助電源回路が共用化された回路の場合、本来なら、力率改善回路10のコントローラIC₁が起動し、その後に直流/直流変換回路20のコントローラIC₂が起動しなければならないのに、先に直流/直流変換回路20のコントローラIC₂が起動し、力率改善回路10のコントローラIC₁が起動不能になる場合があった。なぜなら、各コントローラIC₁、IC₂の起動電圧V_sおよび停止電圧V_oは、上述のように±1[V]程度のばらつきがある。

【0013】このような欠点を解消するためには、図4において破線で示す起動抵抗R₁を接続すればよいが、起動抵抗R₁を接続した場合は、逆に、コントローラIC₂が起動しない不具合が発生する。この状況を、より具体的に図5を参照して説明する。たとえばコントローラIC₁の起動電圧をV_{s1}とし、コントローラIC₂の起動電圧をV_{s2}とし、V_{s1}<V_{s2}とする。この場合において、交流電源E_iがオンされると、起動抵抗R₁および起動抵抗R₂を通じてコンデンサC₃に充電が行われ、コンデンサC₃の電位が上昇する。そしてコンデンサC₃の電位が力率改善回路10のコントローラIC₁の起動電圧V_{s1}に達すると、コントローラIC₁がスイッチングトランジスタQ₁をドライブする。これによりコンデンサC₃の電荷が放電されてコンデンサC₃の電位は低下する。

【0014】そしてコンデンサC₃の電位がコントローラIC₁の停止電圧V_oになると、IC₁はオフして、スイッチングトランジスタQ₁もオフし、再びコンデンサC₃に充電がされる。そしてコンデンサC₃の充電電

位がコントローラIC₁の起動電圧V_{s1}になると、再びスイッチングトランジスタQ₁がドライブされ、コンデンサC₃の電位が放電される。

【0015】以上の動作が繰返されるから、コンデンサC₃の電位はコントローラIC₂の起動電圧V_{s2}には達することができず、コントローラIC₂は起動しない。このように、従来の電源回路において、2つのコントローラIC₁、IC₂に直流の電源電圧を供給する補助電源回路を共用化した場合には、電源回路の動作不良が生じるという欠点があった。

【0016】この発明は、かかる欠点を解消するためになされたもので、2つのコントローラに対して共通の補助電源回路で直流電源電圧を供給可能で、かつ、2つのコントローラを良好に動作させることができ、回路が簡略化されて低コスト化が図られた電源回路を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】この発明は、交流電源を全波整流によって直流に変換するためのブリッジ整流回路、第1のコントローラを備え、第1のコントローラにより制御されてブリッジ整流回路から出力される直流に対して力率改善を施すための力率改善回路、第2のコントローラおよびトランスを備え、第2のコントローラにより制御されて、力率改善回路によって力率が改善された後の直流を所望の電位の直流に変換するための直流/直流変換回路、ならびに前記直流/直流変換回路のトランスに設けられた補助巻線と、補助巻線に生じる所定の直流電源電圧を第2のコントローラへ与える経路と、補助巻線に生じる所定の直流電源電圧を単方向導電性の電圧降下素子により所定の電位だけ電圧降下をさせて第1のコントローラへ与える経路とを含む補助電源回路、を有する電源回路である。

【0018】

【作用】この発明によれば、力率改善回路に備えられた第1のコントローラと、直流/直流変換回路に備えられた第2のコントローラの各起動電圧に差があっても、その起動電圧の差は単方向導電性の電圧降下素子による電圧降下によって吸収される。したがって第1のコントローラおよび第2のコントローラは、その起動電圧に差があっても起動する。

【0019】

【実施例】以下には、図面を参照して、この発明の一実施例にかかる電源回路について具体的に説明をする。図1は、この発明の一実施例にかかる電源回路の構成を示す回路図である。図1を参照して説明をすると、交流電源E_iは、まず、ブリッジダイオードを備えるブリッジ整流回路BDにより全波整流されて脈流に変換される。変換された脈流は力率改善回路10に与えられ、パルス状の電流波形が正弦波に直されて力率が改善される。

【0020】力率改善回路10は、チョークコイルL₁、

とダイオード D_2 とコンデンサ C_2 とスイッチングトランジスタ Q_1 とを含み、これら各素子により力率が改善される。また、力率改善回路10にはスイッチングトランジスタ Q_1 を制御するための力率改善用コントローラ IC_1 が備えられている。この実施例の特徴は、コントローラ IC_1 の駆動電源が、後述するように、直流／直流変換回路20に設けられた補助電源回路から直列接続された降圧用ダイオード対 D_z を介して与えられていることである。

【0021】力率改善回路10で力率が改善された直流電圧 V_{PFC} は、直流／直流変換回路20に与えられ、ここで所望の電位の直流電圧 V_{OUT} に変換される。直流／直流変換回路20には、電圧変換用のトランス T と、スイッチングトランジスタ Q_2 と、スイッチングトランジスタ Q_2 を制御するためのコントローラ IC_2 とが含まれている。トランス T の一次巻線 NP_1 を流れる直流がスイッチングトランジスタ Q_2 により断続されることにより、誘導電流がトランス T の二次巻線 NS_1 に流れる。そしてこの誘導された直流電流はダイオード D_4 およびコンデンサ C_4 で平滑されて、所望の出力電圧 V_{OUT} が得られる。出力電圧 V_{OUT} は、この電源回路がたとえば複写機用であれば、5[V]や24[V]となるように設定されている。

【0022】直流／直流変換回路20のコントローラ IC_2 には、トランス T に設けられた補助巻線 NP_2 に生じる誘導電流がダイオード D_3 およびコンデンサ C_3 で平滑されて与えられる。つまり、トランス T の補助巻線 NP_2 を含む補助電源回路によって、コントローラ IC_2 に直流電源電圧が与えられる。また、コントローラ IC_2 の起動時には、起動用抵抗 R_2 を通してコンデンサ C_3 が充電され、コントローラ IC_2 に起動電圧が与えられる。

【0023】また、トランス T の補助巻線 NP_2 を含む補助電源回路により発生される直流電源電圧は、2つのダイオードが直列接続された降圧用ダイオード対 D_z により電圧降下されて、力率改善回路10のコントローラ IC_1 に駆動用直流電源電圧として与えられる。さらに、コントローラ IC_1 の起動時には、起動用抵抗 R_1 を通してコンデンサ C_1 が充電され、コントローラ IC_1 に起動電圧が与えられる。

【0024】この実施例では、力率改善回路10の起動用抵抗 R_1 と直流／直流変換回路20の起動用抵抗 R_2 とは、 $R_1 < R_2$ に設定されている。したがって、コンデンサ C_1 の方がコンデンサ C_3 よりも早く充電され、起動時には、コントローラ IC_1 の方がコントローラ IC_2 よりも早く起動する。したがって、力率改善回路1

0が先に起動し、その後に直流／直流変換回路が起動する。

【0025】図1に示す電源回路では、2つのコントローラ IC_1 、 IC_2 に対して電源電圧を供給する補助電源電圧が共用化されているが、共用化された補助電源回路 NP_2 、 D_3 、 C_3 から与えられる直流電源電圧は、コントローラ IC_2 に与えられる電圧に対して、コントローラ IC_1 に与えられる電圧が降圧用ダイオード対 D_z により降圧される。したがって、2つのコントローラ IC_1 、 IC_2 の起動電圧にばらつきあっても、そのばらつきは降圧用ダイオード対 D_z による電圧降下により吸収される。したがって確実に2つのコントローラ IC_1 、 IC_2 を起動させることができる。

【0026】降圧用ダイオード対 D_z は、単方向導電性の電圧降下素子であって、所定の電圧降下を生じるものであればよく、実施例のものに限定される必要はない。

【0027】

【発明の効果】この発明にかかる電源回路によれば、力率改善回路の第1のコントローラおよび直流／直流変換回路の第2のコントローラの直流電源回路を、共通の補助電源回路によって構成しているので、回路構成が簡単で、かつ製作コストを削減できる。

【0028】また、第1のコントローラの起動電圧と第2のコントローラの起動電圧とにばらつきがあっても、単方向導電性の電圧降下素子による電圧降下でそのばらつきが吸収されているので、確実に2つにコントローラを起動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例にかかる電源回路の具体的な回路図である。

【図2】従来の電源回路の一例を示す回路図である。

【図3】図2に示す電源回路における直流／直流変換回路の別の回路例を示す図である。

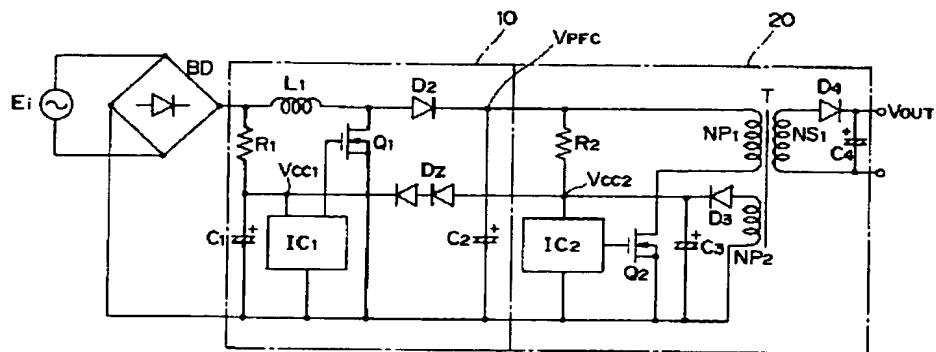
【図4】従来の電源回路における補助電源回路を共用化した回路例を示す図である。

【図5】図4に示す回路の不具合を説明するための図である。

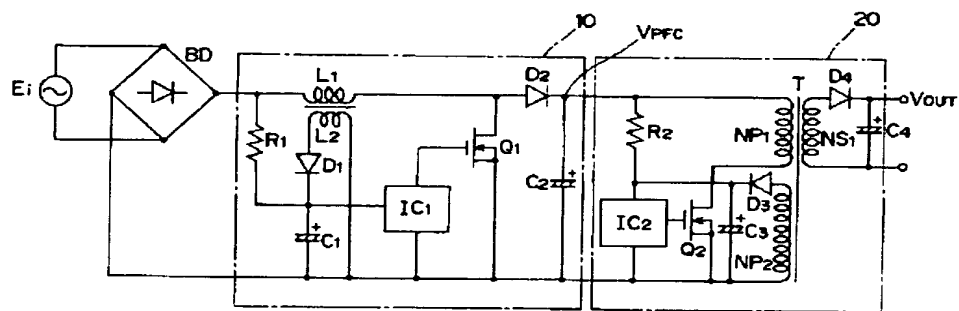
【符号の説明】

E i 交流電源
BD ブリッジ整流回路
10 力率改善回路
20 直流／直流変換回路
 IC_1 第1のコントローラ
 IC_2 第2のコントローラ
 NP_2 、 D_3 、 C_3 補助電源回路
 D_z 単方向導電性の電圧降下素子

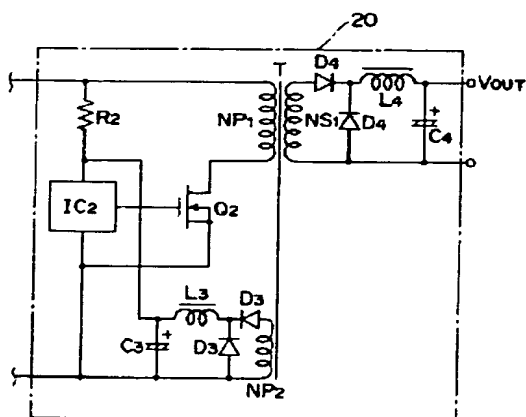
【図 1】



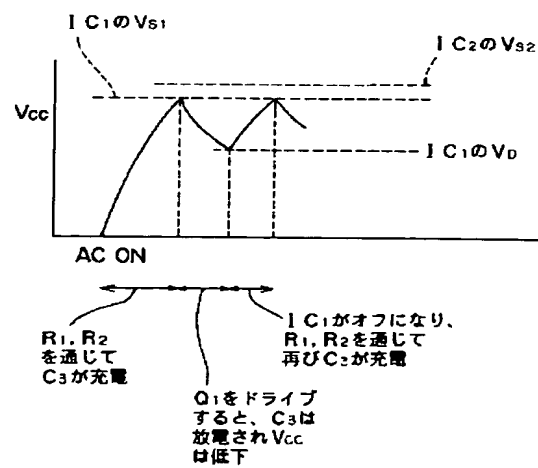
【図 2】



【図 3】



【図 5】



【図 4】

